

# **ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ДЕТАЛЕЙ ШАХТНОЙ ГИДРАВЛИКИ С ПОМОЩЬЮ АЗОТИРОВАНИЯ В ОБМАЗКАХ**

***Желтобрюх Людмила Олеговна***

*Руководитель – проф., д.т.н. Алимов В. И.*

Донецкий национальный технический университет, Украина, г.Донецк,  
zheltobryuh\_lyudmila@mail.ru

В условиях экономического кризиса главной проблемой на металлургических заводах является сохранение и восстановление вышедших из строя деталей. Проблема повышения износостойкости и коррозионной стойкости трущихся поверхностей гидравлики шахтной крепи чаще всего решается путем химико-термической обработки, в частности применением азотирования [1, 2]. При этом изменяются размеры деталей, в зависимости от температуры процесса и толщины полученного слоя [3].

Восстановление вышедших из строя при первичной эксплуатации деталей гидравлики требует минимальных капиталовложений и не требует сложного технологического оборудования, однако технология восстановительной обработки не востребована в полной мере; требует уточнения и механизм восстановительной обработки. Эффективность восстановления размеров может быть усилена насыщением точных деталей гидравлики типа плунжеров, штоков и цилиндров из стали 30ХГСА, используемых в ответственной шахтной крепи. Таким образом, работа направлена на восстановление и повышение износостойкости трущихся поверхностей гидравлики шахтной крепи. Восстановление перспективно в тех случаях, когда в результате эксплуатации детали слабо изнашиваются, но их необходимо снимать с производства из-за несоответствия размеров.

В связи с этим целью данной работы является усовершенствование процесса азотирования с целью восстановления рабочих размеров трущихся деталей гидравлики шахтной крепи.

Для этого были рассмотрены детали гидравлики шахтной крепи из стали 30ХГСА: плунжер, шток, цилиндр, которые подвергались трению и износу по рабочей поверхности. Износ составлял от 0,22 % до 0,7 %. Для исследования были взяты образцы 10×10 мм из стали 30ХГСА после проката. Исходная микроструктура феррит и перлит. Микротвердость меняется в интервале от 900 до 1500 Н/мм<sup>2</sup>. Исходные рабочие размеры образцов приведены в таблице 1.

Затем проводили закалку при температуре  $880 \pm 10$  °С, охлаждение в масле. Твердость после закалки 57 HRC, микроструктура - мартенсит закалки. Полученные размеры образцов приведены в таблице 1.

Далее выполняли отпуск: при температуре  $540 \pm 10^\circ\text{C}$  с охлаждением в воде. Микроструктура состоит из сорбита отпуска, твердость 33 HRC. Размеры образцов приведены в таблице 1.

Следующим этапом было проведение процесса азотирования. На предварительно подготовленную поверхность образцов наносили обмазку слоем 2...3 мм, окисляли поверхность при температуре  $140^\circ\text{C}$  в течение 30...40 минут, при этом обмазка просушивалась. Состав смеси для обмазки состоял: жидкое стекло 5 %; мочевины 93...92 %;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  2...3 %. Далее нагревали до  $540 \pm 10^\circ\text{C}$  с выдержкой 5 часов, среда охлаждения вода. Шероховатость поверхности перед азотированием составляет  $R_a = 0,09...0,11$  мкм.

Полученные после цикла химико-термической обработки размеры приведены в таблице 1.

Таблица 1. Изменение размеров в зависимости от обработки, мм

Исходные размеры образцов, мм	Размеры после обработки, мм		
	Закалка	Отпуск	Азотирование
10,119	10,12	10,11	10,37
10,228	10,24	10,22	10,29

Микроструктура после данного процесса приведена на рисунке 1.

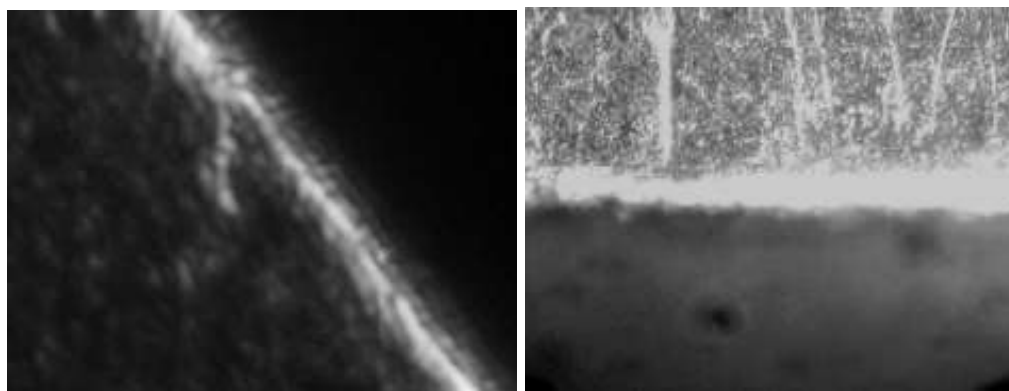


Рисунок 1. Микроструктура после азотирования,  $\times 500$

Восстановление рабочих размеров ответственных деталей гидравлики довольно эффективно при химико-термическом воздействии.

При этом можно получить максимальные остаточные сжимающие напряжения в поверхностном слое, где при насыщении азотом увеличивается удельный объем азотсодержащих фаз, увеличиваются линейные размеры изделий и, следовательно, восстанавливаются рабочие размеры. Кроме того обеспечивается повышение коррозионно-абразивной стойкости восстанавливаемых изделий, из-за образования более твердых фаз.

Используемые литературные источники:

1. Лахтин Ю.М. Патент РФ 1095673. С23С8/38. Оpubл. 30.01.85.Бюл. 4/ Ю.М. Лахтин, Я.Д. Коган // Способ азотирования металлических изделий.
2. Лахтин Ю.М., Патент РФ 1611983 ,С23С8/26 . Оpubл. 07.12.1990. Бюл. 45 / Ю.М. Лахтин, Я.Д.Коган // Способ низкотемпературного азотирования сталей.
3. To a question of the restoration of crucial tool and details after the exploitation. V. I. Alimov., M. V. Georgiadoy., L. O. Zheltobruh. // Сб. Материалов VI Международной конференции "Стратегия качества в промышленности и образовании". Варна, Болгария, 2010. - С. 63 - 66.